

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 49/50 (1907)  
**Heft:** 22

**Artikel:** Eindrücke von der Mailänder Ausstellung 1906  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-26818>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 01.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

Eindrücke von der Mailänder Ausstellung 1906.

III. Gruppe 9. Eisenbahn-Oberbau-Material.

Dem Berichte des schweizerischen Mitgliedes des Preisgerichtes dieser Gruppe, Herrn R. Winkler, Direktor der technischen Abteilung im schweizerischen Eisenbahndepartement, entnehmen wir folgende Angaben;

„Die Gruppe 9 sollte das „Material für den Bau von Eisenbahnen und Tramways“ enthalten. In Wirklichkeit waren dieser Gruppe nur Oberbaumaterialien, mit Ausschluss von Weichenkonstruktionen, und nicht einmal jene alle zugeteilt. So waren z. B. die Oberbauausstellungen der Schweizerischen Bundesbahnen und der Zahnstangenoberbau der von Roll'schen Eisenwerke nicht bei der Gruppe 9 zu finden. Dagegen waren ihr eine Luftseilbahn und einige Drahtseilbahn-Modelle und -Zeichnungen zur Beurteilung überwiesen.

Die Oberbauausstellung bot nicht viel Neues; insbesondere liess sich aus ihr kein Bild über den Stand der Oberbaufrage in den verschiedenen Ländern gewinnen. Es waren mit Ausnahme der italienischen Staatsbahnen und des russischen Ministeriums der Verkehrswege die grossen Bahnverwaltungen in der Gruppe 9 gar nicht vertreten. Deutschland, England, die Vereinigten Staaten fehlten vollständig.

An Schienen verschiedener Art boten reichhaltige Ausstellungen die Firmen: Società riunite degli Alti forni e Acciaierie di Terni e Siderurgica di Savona und die Wittkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft, Wittkowitz. Die Erzeugnisse dieser Werke sind in der technischen Welt bekannt. Terni liefert sozusagen den ganzen Schienenbedarf der italienischen Bahnen. Wittkowitz beschäftigt 15000 Arbeiter und gehört zu den bedeutendsten Berg- und Eisenwerken Oesterreichs.

Bezüglich der Schwellen zeigt sich einerseits das Bestreben, die Lebensdauer der hölzernen Schwellen durch Imprägnierung zu verlängern, andererseits für Holz und Eisen Ersatz im Eisenbeton zu suchen.

Als Imprägnierungsmittel werden heute in grösserem Umfange nur noch Zinkchlorid, Teeröl, Quecksilbersublimat und Kupfervitriol verwendet. Letztere beiden Substanzen

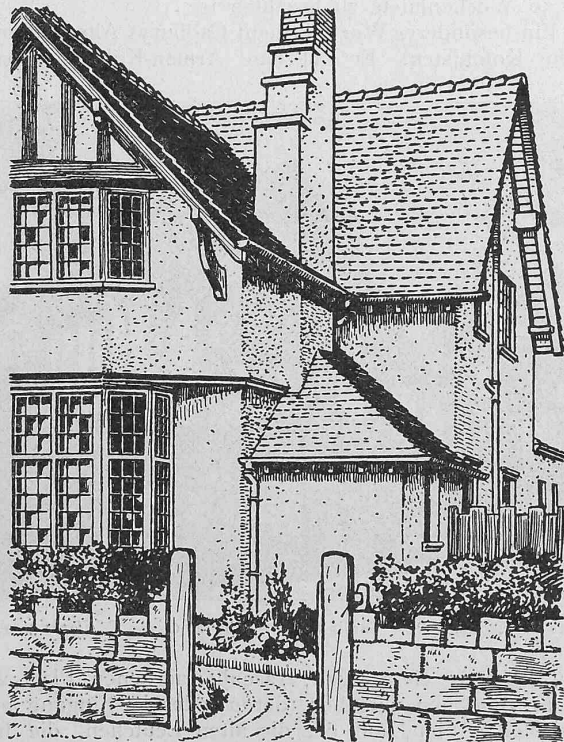


Abb. 6. Einfamilienhaus im Arbeiterdorf Bournville. — Arch. W. A. Harvey.  
NB. Die Abbildungen 6 bis 10 sind nach Zeichnungen von H. E. Berlepsch-Valendas B. A. D. dem Werke „Bauernhaus und Arbeiterwohnungen in England“, Verlag von J. Engelhorn in Stuttgart (vergl. Literatur S. 283) entnommen.

Englische Arbeiterwohnhäuser und Gartenstädte.

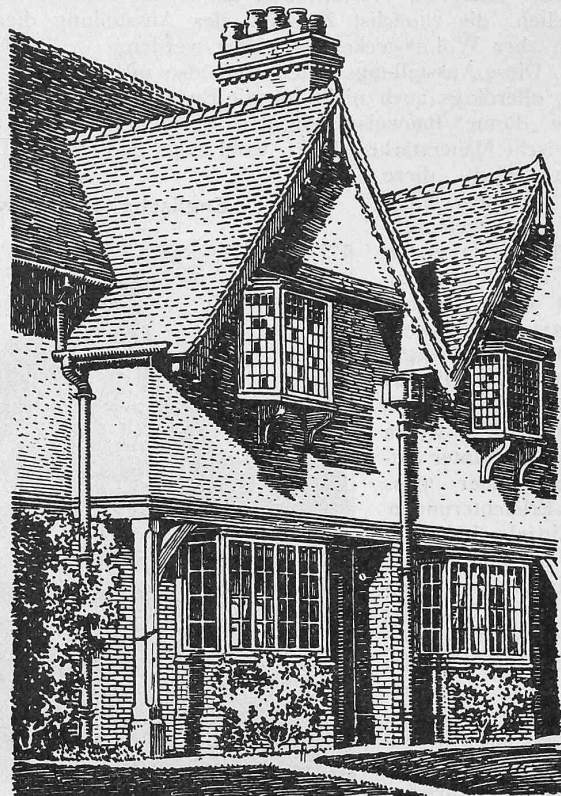


Abb. 7. New Chester Road in Port Sunlight. — Arch. Grayson & Ould.

sind insbesondere für die Masten elektrischer Leitungen im Gebrauch.

Das Chlorzinkverfahren ist zwar billig, kommt aber doch für Eisenbahnschwellen in Abgang, da die Tränkung mit Zinkchlorid nicht nachhaltig genug wirkt.

Dagegen werden heute die hochgradig antiseptischen Eigenschaften des Teeröls zur Konservierung der Holzschwellen in weiterer Masse nutzbar gemacht. Die Durchtränkung geschieht entweder mit einem Gemisch von Chlorzink und Teeröl, oder mit letzterer Substanz allein. In neuerer Zeit wenden Gebr. Himmelsbach in Freiburg i. B. für die Imprägnierung der billigeren Weichholzschnellen ein Verfahren an, das auf Beimischung des minderwertigen Zinkchlorids verzichtet, dagegen nur eine beschränkte Teerölaufnahme gestattet. Es werden zu diesem Zwecke die zur Behandlung der Schwellen dienenden Kessel vor Beigabe des Teeröls nicht evakuiert, wie dies bei der Vollimprägnierung geschieht, und gegenüber dieser auch das ganze Verfahren abgekürzt.

Die Ergebnisse der Tränkung lassen sich nach den Angaben der genannten Firma wie folgt zusammenstellen:

Holzart	Dauer				Gewährleistete Aufnahme an Teeröl kg pro Schwelle	Bemerkungen
	nicht imprägn.	mit Chlorzink	mit Gemisch	mit Teeröl		
	Jahre	Jahre	Jahre	Jahre		
Eiche . . . .	12—15	16	18—20	25	7—8	Je nach Qualität und Dimensionen der Schwellen
Buche . . . .	2—3	5—8	14—16	30—35	28—36	
Kiefer od. Fichte	5—7	7—12	13—15	18—20	6—7*)	

\*) Tränkung mit beschränkter Teerölaufnahme.

Diese Zahlen lenken die Aufmerksamkeit ganz besonders auf die Verwendung der imprägnierten Buchenschwellen. Tatsächlich sind auch im Simplontunnel deren etwa 20000 Stück verlegt worden.

Von Eisenbetonschwellen stellten die italienischen Staatsbahnen ein bemerkenswertes Modell aus, das auf einer Versuchsstrecke von 4 bis 5 km zur Verwendung kommt. Ergebnisse über das Verhalten dieser Schwellen gegen die Erschütterungen des Betriebes, Frost und mechanische Beschädigungen bei den Unterhaltungsarbeiten lagen noch nicht vor. Daneben waren noch einige Versuche zu Lösungen vorhanden, die jedoch unnötige Komplikationen enthalten und deshalb keine grosse Zukunft vor sich haben.

Die Firma Jean Thiollier in Paris führte ihre *Schraubengarnituren für Tirefonds* nebst zuzuhilfenahmenden Werkzeugen vor. Diese Garnituren — in die Schwellen versenkte Stahlschrauben, welche das Muttergewinde für den Tirefond bilden — sind bestimmt, die Festigkeit des Geleises und die Lebensdauer der Holzschwellen zu erhöhen. Sie scheinen zweckmässig zu sein und bei den Bahnverwaltungen Anklang zu finden. In neuerer Zeit werden sie auch zur Befestigung von Isolatoren-Trägern in Holzmasten verwendet.

Die Société des laminoirs, forges et fonderies de Jemappes (Belgien), welche u. a. die bekannten *Demerbe-Schienen* herstellt, zeigte an einem Modell, wie diese Schienen durch eiserne Bügel mit dem darunter liegenden Betonmassiv verankert werden können. Es soll damit dem insbesondere in asphaltierten Strassen unangenehmen Abheben des Geleises von seiner Unterlage abgeholfen werden. Nach Mitteilungen eines Kollegen aus Belgien hat sich dort diese Befestigung bis jetzt gut gehalten.

Zu den schwierigsten Problemen auf dem Gebiete des Oberbaues gehört bekanntlich die *Schienenstossfrage*.

Bis jetzt gut bewährt hat sich in der Praxis die aus warm aufgezogenen Klemmstücken und eben solchem Schuh mit dazwischen getriebenem Keil bestehende Schienenverbindung von Scheinig & Hoffmann in Linz a. D. Bei elektrischen Strassenbahnen, wo dieser Schienenschuh namentlich Anwendung findet, kann durch Zinkblechbeilagen eine gute elektrische Schienenverbindung erzielt werden.

Auch der von der Société de la voie indéformable, Lyon, ausgestellte Ambertsche Schienenstoss hat in der Schweiz in neuerer Zeit bei Strassenbahnen Eingang gefunden und man ist bis jetzt damit zufrieden.

Von der russischen Ausstellung waren der Gruppe 9 noch zugeteilt:

Verschiedene Sammlungen von Zeichnungen und Photographien über ausgeführte Bauten an der *Süd-West-Bahn*, der *Baikal-Umgebungsbahn*, der Linie *Tiflis-Kars* und der Traversierung der Berge von Sourama durch die *Bahn von Tiflis nach Batum*. Studienmaterial für eine neue *Kaukasus-Bahn*.

Diese letztere bietet gewisse Ähnlichkeiten mit unsern schweizerischen Alpenbahnen und daher dürften einige nähere Angaben von Interesse sein. Wir geben sie nach den uns von Herrn Ingenieur von Werkhovskoy, dem Delegierten des genannten Ministeriums, gütigst überlassenen Beschreibungen.

Das nach jahrelangen Studien aus sechs verschiedenen Projekten gewählte Tracé verbindet die Station Karaboulak

#### Englische Arbeiterwohnhäuser und Gartenstädte.

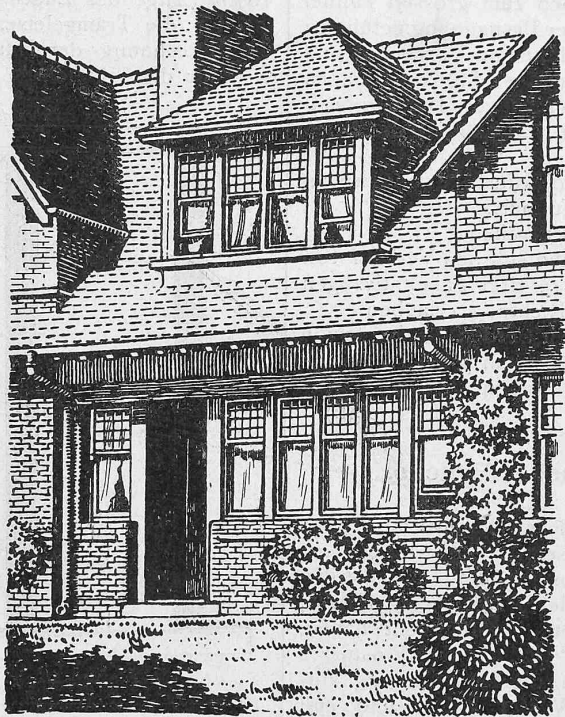


Abb. 8. Cornish Road in Port Sunlight. — Arch. Edm. Kirkley.

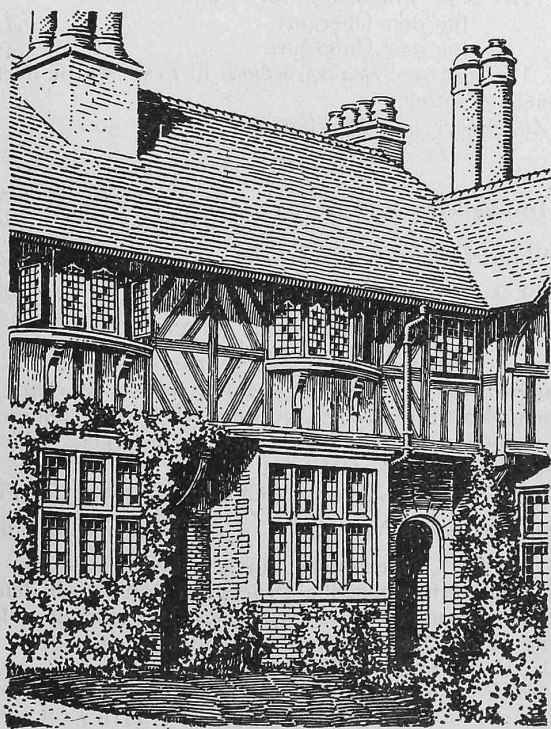


Abb. 9. Park Road in Port Sunlight. — Arch. Douglas & Fordham.

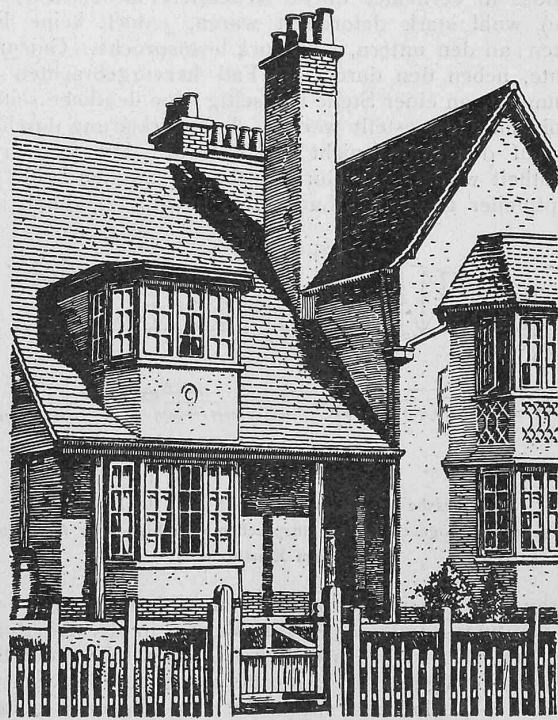


Abb. 10. Doppelhaus, Willow Road in Bournville. — Arch. W. A. Harvey.

an der Linie Wladikaukas-Beslan-Petrovsk am Nordfuss des Kaukasus in ungefährer Nord-Süd-Richtung mit Tiflis, am Südabhang dieses Gebirges. Die Länge der Bahn beträgt rund 208 km mit einem auf 1374 m gelegenen Scheitel-tunnel von 23,5 km.

Auf den Talstrecken ergeben die topographischen Verhältnisse eine Maximalsteigung von 12,5 ‰. Aus der Forderung, dass auf den Zufahrtsrampen zum grossen Tunnel die auf den Talstrecken mit einfacher Bespannung geführten Züge ohne Trennung mit drei Maschinen in Vorspann- und Schiebedienst befördert werden können, wird für die Rampen eine Höchststeigung von 23 ‰ berechnet. Der Minimalradius soll 320 m für die Tallinien, 213 m für die Bergstrecken betragen.

Die Bahn ist einleisig projektiert mit Ausweichstation in der Mitte des grossen Tunnels.

Es ist elektrischer Betrieb vorgesehen.

Die Leistungsfähigkeit der Bahn soll den Verkehr von 15 Militärzügen zu 35 Wagen (400 t), drei Fakultativzügen und zwei Personenzügen in jeder Richtung erlauben.

Die voraussichtlichen Baukosten werden zu 53 150 000 Rubel angegeben, an welchem Betrag man jedoch bei endgültiger Projektierung noch Ersparnisse zu machen hofft.“ (Schluss folgt.)

### Der Einsturz der Quebec-Brücke.

Der kurzen Schilderung dieser gewaltigen Katastrophe auf Seite 167 lfd. Bd. dieser Zeitschrift können nun, gestützt auf die eingehenden Mitteilungen der nordamerikanischen Zeitschriften, namentlich der „Engineering News“, die hierüber eine förmliche Enquête veröffentlicht haben, Angaben über die wahrscheinliche Ursache des Einsturzes folgen. Die Tatsache, dass der in die Hauptöffnung vorkragende Arm sich gegen das Wasser neigte und erst hierauf der Zusammenbruch der Konsole und des Verankerungsarmes erfolgte, liess die Vermutung aufkommen, der schwache Punkt am Bauwerk sei ganz in der Nähe des Hauptpfeilers zu suchen. Bei der Besichtigung des Trümmerhaufens der Landöffnung (von der Hauptöffnung ist nur wenig Material mehr über dem Wasser nahe am Pfeiler zu sehen) konnte festgestellt werden, dass die obere auf Zug beanspruchten Gurtungen, bestehend aus parallel nebeneinander in vertikaler Ebene stehenden Flacheisen (Augenstäbe) wohl stark deformiert waren, jedoch keine Risse zeigten; an den untern, auf Druck beanspruchten Gurtungen konnte, neben den durch den Fall hervorgebrachten Verdrehungen, an einer Stelle beidseitig eine deutliche seitliche Verbiegung festgestellt werden, deren Erklärung durch den Fall auf den Boden nicht möglich war. Mit grosser Bestimmtheit wird dieser Gurtungsteil, im zweiten Felde vom Hauptpfeiler gegen das Land (A 9 in Abb 1), durch seine

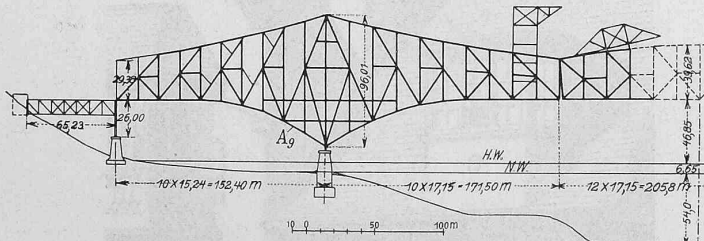


Abb. 1. Schematische Ansicht des südlichen Teils der Brücke. — 1 : 5000. (Die ausgezogenen Linien entsprechen dem Stand der Arbeiten beim Einsturz.)

zu schwache Dimensionierung gegen Ausknicken als Ursache des Einsturzes angesehen. Ein Mangel in der Aussteifung eines auf Druck beanspruchten Gurtungsstabes, durch unrichtige Würdigung der Anforderungen für die Sicherheit gegen das Ausknicken, wäre die nun allgemein erkannte Ursache. Wie ist ein solcher Fehler möglich? Sind die Kenntnisse der Knickvorgänge nicht so weit vorgeschritten,

dass ein solcher Fehler hätte vermieden werden müssen? So wichtige Fragen verdienen besprochen zu werden.

Die Hauptträger der Brücke wurden projektiert unter der Annahme, die Nutzlast betrage: für jedes Hauptbahngeleise 4,47 t/m bei unbegrenzter Länge des Zuges, oder zwei Lokomotiven E 33 plus 4,92 t/m bei 270 m Länge des Zuges oder eine Lokomotive E 40 plus 5,96 t/m bei 167 m Länge des Zuges. Eine gleichzeitig wirkende Nutzlast für die Tramgeleise, Strasse und Trottoirs wurde bei der Berechnung der Hauptträger nicht vorgesehen, wohl aber für die sekundären Teile des Bauwerkes.

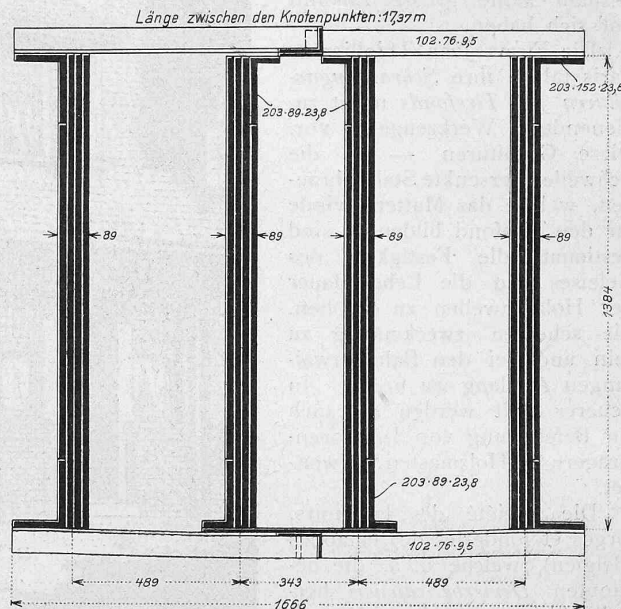


Abb. 2. Profil des Druckgliedes A 9 der Brücke. — Masstab 1 : 20.

Das Eigengewicht wurde ermittelt im Durchschnitt zu: für Fahrbahn und sekundäre Träger . . . . . 9,24 t/m für Hauptträger und Windverbände:

- im aufgehängten Mittelfeld . . . . . 11,6 t/m
- im Konsolenarm . . . . . 27,6 t/m
- im Verankerungsarm . . . . . 26,6 t/m

Als seitl. Winddruck wurde angenommen:

- für den Obergurt . . . . . 0,75 t/m
- für den Untergurt . . . . . 1,49 t/m

Die zulässige Beanspruchung in t/cm<sup>2</sup> wurde nach den Formeln ermittelt:

für Zugglieder und Druckglieder mit  $l < 50 i$

$$\sigma = 0,844 \left( 1 + \frac{\min}{\max} \right)$$

für Druckglieder  $\sigma = (0,844 - 0,0035 \cdot \frac{l}{i}) \left( 1 + \frac{\min}{\max} \right)$

für Windstreben  $\sigma_s = 1,40 t/cm^2$   $\sigma_d = 1,40 - 0,0063 \cdot \frac{l}{i}$

Für die betreffende Druckgurtung betrug, vollständige Versteifung vorausgesetzt,  $\frac{l}{i} = 36$ ;  $\left( 1 + \frac{\min}{\max} \right) = 1,66$ , somit nach obigem die zulässige Spannung  $\sigma = 1,4 t/cm^2$ . Bezüglich der Qualität des Materials sei erwähnt, dass Siemens-Martin-Flusseisen verwendet wurde; kleinere Zerreissproben ergaben<sup>1)</sup> 4,63 t/cm<sup>2</sup> Zugfestigkeit, 2,52 t/cm<sup>2</sup> Streckgrenze, 25 ‰ Dehnung.

Es wurde s. Z. hervorgehoben, dass bei der Firth of Forth-Brücke das Verhältnis  $\frac{\text{Eigengewicht}}{\text{Nutzlast}} = 9 \frac{1}{2}$  beträgt und bei der Quebecbrücke nur  $4 \frac{1}{3}$  betragen sollte.

Das verhängnisvolle Druckglied hätte nach den publizierten Resultaten der statischen Berechnung folgende Kräfte in der fertigen Brücke auszuhalten gehabt:

- von dem Eigengewicht . . . . . 4860 t
- von der Nutzlast . . . . . 1970 t
- von dem Winddruck . . . . . ± 3110 t.

<sup>1)</sup> nach Eng. Rec. 1906.